

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-46208

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 L 12/50  
29/08  
H 0 4 M 3/00  
3/42

識別記号

F I  
H 0 4 L 11/20 1 0 3 A  
H 0 4 M 3/00 B  
3/42 W  
H 0 4 L 13/00 3 0 7 Z

審査請求 有 請求項の数38 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平9-199541

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 田中 朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

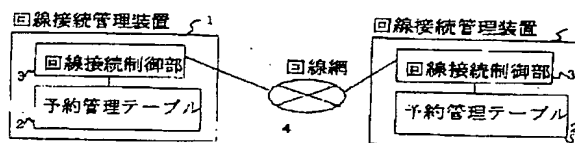
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名) /

(54) 【発明の名称】 回線接続制御方法 /

(57) 【要約】

【課題】 回線型接続を利用した計算機システムのネットワーク構成を採用した通信システムにおいて、発呼のタイミングに依存せずに確実に接続できる回線接続制御方法を提供する。

【解決手段】 回線網に接続した回線接続管理装置において、回線接続に失敗した場合にはその発信者の情報と次回に回線接続の要求を行う時刻とを別の制御回線によって、相手方に伝える。相手方においては送られてきた発信者の情報と次回に回線の接続を行いたい時間、すなわち予約時刻とを予約管理テーブルに記憶させる。相手側においては、現在時刻が予約時刻に近づいた場合に他の局からの接続要求を拒否し、回線を確保しておくことにより、予約時刻を送信してきた相手側からの回線接続をより確実にすることができる。この結果、少ない回線数でも通信タイミングに依存せずに、発信者側から接続予約時刻に確実に接続を行うことができる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ回線で各局が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局に対し、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻を送信する第 1 予約ステップ、を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項 2】 前記第 1 予約ステップにおいて送信する予定時刻は、通信アプリケーションの再送時間間隔に基づいて定められることを特徴とする請求項 1 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3】 前記第 1 予約ステップにおいて送信する予定時刻は、通信ポートに基づいて定められることを特徴とする前記請求項 1 記載の回線接続制御方法。

【請求項 4】 前記第 1 予約ステップにおける前記予定時刻を受信した前記受信局が、前記予定時刻を記憶する第 1 予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻が前記予定時刻から一定時間内に近づいた場合に、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第 1 接続拒否ステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 記載の回線接続制御方法。

【請求項 5】 前記第 1 接続拒否ステップは、前記発信局以外の局からの回線接続要求があった場合に、前記発信局の優先度と前記発信局以外の局の優先度と、を比較し、前記発信局以外の局の優先度が前記発信局の優先度と等しいか又は低い場合には、前記発信局以外の局からの接続要求を拒否する優先接続拒否ステップ、を含むことを特徴とする請求項 4 記載の回線接続制御方法。

【請求項 6】 前記第 1 予約記憶ステップは、前記予定時刻において、他の局が送信してきた予定時刻が既に記憶されている場合には前記新たな予定時刻の記憶をしない第 1 予約拒否ステップ、を含むことを特徴とする請求項 4 記載の回線接続制御方法。

【請求項 7】 前記第 1 予約拒否ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第 1 記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 6 記載の回線接続制御方法。

【請求項 8】 前記第 1 予約記憶ステップは、前記予定時刻において、他の局が送信してきた予定時刻が既に記憶されている場合には、前記他の局の優先度と、前記発信局の優先度とを比較し、前記発信局の優先度が他の局の優先度より高い場合に限り、前記予定時刻

を記憶する優先予約記憶ステップ、

を含むことを特徴とする請求項 4 記載の回線接続制御方法。

【請求項 9】 前記優先予約記憶ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第 2 記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 8 記載の回線接続制御方法。

10 【請求項 10】 前記第 1 予約ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記予定時刻を送信する第 1 制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の回線接続制御方法。

【請求項 11】 前記第 1 予約ステップは、予約用のデータ回線を介して前記予定時刻を送信する第 1 データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の回線接続制御方法。

20 【請求項 12】 前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とする請求項 10 記載の回線接続制御方法。

【請求項 13】 データ回線で各局が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、

前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局に対し、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻及び接続予定時間を送信する第 2 予約ステップ、を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項 14】 前記第 2 予約ステップにおいて送信する予定時刻は通信アプリケーションの再送時間間隔に基づき定められ、前記接続予定時間は通信アプリケーションが転送するデータの種類に基づいて定められることを特徴とする前記請求項 13 記載の回線接続制御方法。

40 【請求項 15】 前記第 2 予約ステップにおいて送信する予定時刻及び接続予定時間は、通信ポートに基づき定められることを特徴とする前記請求項 13 記載の回線接続制御方法。

【請求項 16】 前記第 2 予約ステップにおける前記予定時刻及び接続予定時間を受信した前記受信局が、前記予定時刻を記憶する第 2 予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻から前記接続予定時間の期間中に前記予定時刻が入る場合には、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第 2 接続拒否ステップと、を含むことを特徴とする請求項 13 記載の回線接続制御方法。

50 【請求項 17】 前記第 2 予約記憶ステップは、

前記予定時刻が、既に記憶されている他の局が送信してきた予定時刻から前記他の局の接続予定時間の時間期間中に、前記予定時刻が存在する場合には前記新たな予定時刻の記憶をしない第2予約拒否ステップ、を含むことを特徴とする請求項1記載の回線接続制御方法。

【請求項18】 前記第2予約拒否ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第3記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項17記載の回線接続制御方法。

【請求項19】 データ回線で各局が接続され得るネットワーク上において、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局との接続を達成した後、前記相手局に対して、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻を送信する第3予約ステップ、を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項20】 前記第3予約ステップにおいて送信された前記予定時刻を受信した前記相手局が、前記予定時刻を記憶する予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻が前記予定時刻から一定時間内に近づいた場合に、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第3接続拒否ステップと、を含むことを特徴とする請求項19記載の回線接続制御方法。

【請求項21】 データ回線で各局が接続され得るネットワークであって、前記各局はそれぞれ2個以上の前記データ回線が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときには、前記相手局が、前記送信局に対し、その相手局の現在の接続情報を前記送信局に送信する接続情報送信ステップ、を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項22】 前記発信局が前記接続情報送信ステップにおける前記接続情報に基づいて、前記相手局に接続している局であって、空き回線を有している局である中継局を見つけた第1検索ステップと、前記第1検索ステップにおいて、前記中継局が見いだされた場合には、前記発信局は前記中継局へデータ回線接続要求を送信し、前記中継局と接続した後、前記中継局を経由して前記相手局への接続を行う第1中継接続ステップと、を含むことを特徴とする請求項21記載の回線接続制御方法。

【請求項23】 前記接続情報送信ステップは、

前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記接続情報を送信する第3制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項21又は22記載の回線接続制御方法。

【請求項24】 前記接続情報送信ステップは、接続情報用のデータ回線を介して前記接続情報を送信する第3データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項21又は22記載の回線接続制御方法。

10 【請求項25】 前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とする請求項23記載の回線接続制御方法。

【請求項26】 データ回線で各局が接続され得るネットワークであって、前記各局はそれぞれ2個以上の前記データ回線が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、

前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局への中継局となる局を検索する第2検索ステップと、

20 前記第2検索ステップにおいて、前記中継局が見いだされた場合には、前記発信局は前記中継局へデータ回線接続要求を送信し、前記中継局と接続した後、前記中継局を経由して前記相手局への接続を行う第2中継接続ステップと、

を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項27】 前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記相手局に隣接する1個以上の隣接局の中から、前記中継局となる局を検索する隣接局第1検索ステップ、を含むことを特徴とする請求項26記載の回線接続制御方法。

【請求項28】 前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記相手局と接続する局に関する情報である接続情報に基づき、前記相手局に接続する隣接局の中から、前記中継局となる局を検索する隣接局第2検索ステップ、を含むことを特徴とする請求項26記載の回線接続制御方法。

40 【請求項29】 前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記発信局から接続した場合の接続コストに関する情報である接続コスト情報に基づき、前記相手局に接続する隣接局の中から、前記接続コストの安い局を選択し、この選択した局の中から前記中継局となる局を検索する隣接局第3検索ステップ、を含むことを特徴とする請求項26記載の回線接続制御方法。

50 【請求項30】 前記隣接局第2検索ステップは、前記接続情報に基づいて、空き回線があると判断された前記

隣接局の中から、前記中継局となる局を検索することを特徴とする請求項 2 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 1】 前記隣接局第 2 検索ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記相手局から前記接続情報を受信する第 1 接続情報受信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 2 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 2】 前記隣接局第 2 検索ステップは、接続情報用のデータ回線を介して前記相手局から前記接続情報を受信する第 2 接続情報受信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 2 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 3】 前記第 1 接続情報受信ステップにおける前記制御回線は、前記データ回線より低速な回線であることを特徴とする請求項 3 1 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 4】 データ回線で各局が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対しデータ回線接続要求を送信した場合に、前記発信局が、前記相手局に対し前記発信局の優先度を送信する優先度送信ステップ、を含むことを特徴とする回線接続制御方法。

【請求項 3 5】 前記相手局が、前記優先度送信ステップにおいて送信されてきた優先度と、現在前記相手局と接続している各局の各優先度とを、それぞれ比較する比較ステップと、前記比較ステップにおける比較の結果、前記送信局の優先度より低い優先度を有する局が存在した場合に、その低い優先度の局とのデータ回線接続を切断し、代わりに前記送信局と前記相手局との間のデータ回線接続を行う回線接続変更ステップと、を含むことを特徴とする請求項 3 4 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 6】 前記優先度送信ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記優先度を送信する第 2 制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 3 4 又は 3 5 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 7】 前記優先度送信ステップは、優先度送信用のデータ回線を介して前記優先度を送信する第 2 データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とする請求項 3 4 又は 3 5 記載の回線接続制御方法。

【請求項 3 8】 前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とする請求項 3 6 記載の回線接続制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回線交換型の情報通信網を利用した情報通信システムに関する。特に、係る情報通信システムにおける回線接続制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】回線交換型の情報通信網を利用し情報通信システムを構築した場合に、着信側に收容されている回線の数、可能性としての最大の発信側の個数より一般に小さく設けられている。これは、コストや設備の利用度などの面からみて、確率的に十分であると推定される数の回線だけが各着信側の局に收容されているためである。

【0003】また、特開平 7-321844 号公報においては、このような情報通信システムにおける回線接続の方法が提案されている。同号公報に提案されている方法によれば、着信側に接続予約を登録しておき、着信側で回線が空いている時点において優先順位に基づき着信側から登録されている局に対し発呼が行われるものである。

【0004】ここに記載されている技術は、いわゆるコールバック方式の一変形例であり、回線が混雑している場合においても発信側が予約を登録することにより、回線が空いている時に着信側から発信側に発呼が行われるものである。

【0005】このようにして回線を接続すれば、通信量の最大ピーク時には着信側の回線に空きがないため、発信側からの発呼が一旦拒否されることになる。そのため、発信側は接続予約を登録するものの、最終的に接続が一定時間内に行われるという保証がないため、接続を諦めざるを得ない場合も生じていた。また、発信側が一定時間間隔毎に発呼を繰り返す事態も想定される。

【0006】一方、着信側は回線が空いている場合に、接続要求が存在する時には、その接続要求に応答し回線を接続してしまう。従って、例えば接続予約がされてあっても発信側が発呼を繰り返すような状況においてはどの発信者が着信側と接続され得るかはその発信側の発呼のタイミングに依存してしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような情報通信システムにおいては回線の接続はいわゆるルータにより制御されていた。従来のルータによる制御においては、回線が空いている時に、発呼を行った発信側が着信側に接続されている。このため、着信側の回線の空きがない場合、発信側は一般に一定時間間隔で繰り返し回線接続の発呼を行い、回線が空くのを待つことになる。しかしながら、発呼を繰り返しているその丁度中間時点において回線の空きが生じかつ他の発信者が発呼を行うと、その他の発信者が着信側と接続されてしまう。そのため、最悪の場合にはいつまでも回線接続が行えないという事態

も想定される。

【0008】この問題を解決するために、上記特開平7-321844号公報においては、回線接続の予約を予め行うことにより、発信側からではなく着信側から接続を行うようにする技術が提案されている。このような方式を採用した場合には、発信側で起動している通信アプリケーションプログラムの動作とは無関係に着信側から接続が行われる。そのため、回線の接続は行われるものの、アプリケーションプログラムは起動されないという事態も考えられる。この場合に、例えばISDN電話など接続者がオペレータ（人間）であればそのオペレータが必要なアプリケーションプログラム（通信アプリケーションプログラム）を起動させ、対応することができるが、そのようなオペレータがいない場合には、アプリケーションプログラム自体に通信を受け付ける機能を設けるなどの処理を追加する必要がある。

【0009】本発明は、係る課題に鑑みなされたものであり、その目的は、発信側で接続時刻を予約し着信側で該当時刻には回線を空けておくことにより、該当する予約時刻において発信側のアプリケーションプログラムが発呼を行った場合に確実に回線が着信側に接続される通信方式を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、データ回線で各局が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局に対し、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻を送信する第1予約ステップ、含むことを特徴とするものである。

【0011】本発明は、前記第1予約ステップにおいて送信する予定時刻は、通信アプリケーションの再送時間間隔に基づいて定められることを特徴とするものである。

【0012】本発明は、前記第1予約ステップにおいて送信する予定時刻は、通信ポートに基づいて定められることを特徴とするものである。

【0013】本発明は、前記第1予約ステップにおける前記予定時刻を受信した前記受信局が、前記予定時刻を記憶する第1予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻が前記予定時刻から一定時間内に近づいた場合に、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第1接続拒否ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0014】本発明は、前記第1接続拒否ステップは、前記発信局以外の局からの回線接続要求があった場合に、前記発信局の優先度と前記発信局以外の局の優先度と、を比較し、前記発信局以外の局の優先度が前記発信

局の優先度と等しいか又は低い場合には、前記発信局以外の局からの接続要求を拒否する優先接続拒否ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0015】本発明は、前記第1予約記憶ステップは、前記予定時刻において、他の局が送信してきた予定時刻が既に記憶されている場合には前記新たな予定時刻の記憶をしない第1予約拒否ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0016】本発明は、前記第1予約拒否ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第1記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0017】本発明は、前記第1予約記憶ステップは、前記予定時刻において、他の局が送信してきた予定時刻が既に記憶されている場合には、前記他の局の優先度と、前記発信局の優先度とを比較し、前記発信局の優先度が他の局の優先度より高い場合に限り、前記予定時刻を記憶する優先予約記憶ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0018】本発明は、前記優先予約記憶ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第2記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0019】本発明は、前記第1予約ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記予定時刻を送信する第1制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0020】本発明は、前記第1予約ステップは、予約用のデータ回線を介して前記予定時刻を送信する第1データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0021】本発明は、前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とするものである。

【0022】本発明は、データ回線で各局が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局に対し、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻及び接続予定時間を送信する第2予約ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0023】本発明は、前記第2予約ステップにおいて送信する予定時刻は通信アプリケーションの再送時間間隔に基づき定められ、前記接続予定時間は通信アプリケーションが転送するデータの種類に基づいて定められることを特徴とするものである。

【0024】本発明は、前記第2予約ステップにおいて送信する予定時刻及び接続予定時間は、通信ポートに基

10

20

30

40

50

づき定められることを特徴とするものである。

【0025】本発明は、前記第2予約ステップにおける前記予定時刻及び接続予定時間を受信した前記受信局が、前記予定時刻を記憶する第2予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻から前記接続予定時間の期間中に前記予定時刻が入る場合には、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第2接続拒否ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0026】本発明は、前記第2予約記憶ステップは、前記予定時刻が、既に記憶されている他の局が送信してきた予定時刻から前記他の局の接続予定時間の時間期間中に、前記予定時刻が存在する場合には前記新たな予定時刻の記憶をしない第2予約拒否ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0027】本発明は、前記第2予約拒否ステップにおいて、前記予定時刻の記憶を行わない場合には、その旨を前記他の局に対し送信する第3記憶拒否メッセージ送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0028】本発明は、データ回線で各局が接続され得るネットワーク上において、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局との接続を達成した後、前記相手局に対して、その発信局が次に前記相手局に接続する予定時刻を送信する第3予約ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0029】本発明は、前記第3予約ステップにおいて送信された前記予定時刻を受信した前記相手局が、前記予定時刻を記憶する予約記憶ステップと、前記受信局が、現在時刻が前記予定時刻から一定時間内に近づいた場合に、前記発信局以外の局からの回線接続要求を拒否する第3接続拒否ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0030】本発明は、データ回線で各局が接続され得るネットワークであって、前記各局はそれぞれ2個以上の前記データ回線が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときには、前記相手局が、前記送信局に対し、その相手局の現在の接続情報を前記送信局に送信する接続情報送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0031】本発明は、前記発信局が前記接続情報送信ステップにおける前記接続情報に基づいて、前記相手局に接続している局であって、空き回線を有している局である中継局を見つけた第1検索ステップと、前記第1検索ステップにおいて、前記中継局が見いだされた場合には、前記発信局は前記中継局へデータ回線接続要求を送信し、前記中継局と接続した後、前記中継局を経由して前記相手局への接続を行う第1中継接続ステップと、

を含むことを特徴とするものである。

【0032】本発明は、前記接続情報送信ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記接続情報を送信する第3制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0033】本発明は、前記接続情報送信ステップは、接続情報用のデータ回線を介して前記接続情報を送信する第3データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0034】本発明は、前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とするものである。

【0035】本発明は、データ回線で各局が接続され得るネットワークであって、前記各局はそれぞれ2個以上の前記データ回線が接続され得るネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対し、データ回線接続要求を送信した場合に、前記相手局に空き回線が存在しなかったときに、前記発信局が、前記相手局への中継局となる局を検索する第2検索ステップと、前記第2検索ステップにおいて、前記中継局が見いだされた場合には、前記発信局は前記中継局へデータ回線接続要求を送信し、前記中継局と接続した後、前記中継局を経由して前記相手局への接続を行う第2中継接続ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0036】本発明は、前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記相手局に隣接する1個以上の隣接局の中から、前記中継局となる局を検索する隣接局第1検索ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0037】本発明は、前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記相手局と接続する局に関する情報である接続情報に基づき、前記相手局に接続する隣接局の中から、前記中継局となる局を検索する隣接局第2検索ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0038】本発明は、前記第2検索ステップは、前記発信局が、前記発信局から接続した場合の接続コストに関する情報である接続コスト情報に基づき、前記相手局に接続する隣接局の中から、前記接続コストの安い局を選択し、この選択した局の中から前記中継局となる局を検索する隣接局第3検索ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0039】本発明は、前記隣接局第2検索ステップは、前記接続情報に基づいて、空き回線があると判断された前記隣接局の中から、前記中継局となる局を検索することを特徴とするものである。

【0040】本発明は、前記隣接局第2検索ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記相手局から前記接続情報を受信する第1接続情報受信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0041】本発明は、前記隣接局第2検索ステップ

は、接続情報用のデータ回線を介して前記相手局から前記接続情報を受信する第2 接続情報受信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0042】本発明は、前記第1 接続情報受信ステップにおける前記制御回線は、前記データ回線より低速な回線であることを特徴とするものである。

【0043】本発明は、データ回線で各局が接続されるネットワーク上で、前記データ回線を接続する方法において、前記データ回線を相手局に接続したい発信局が、前記相手局に対しデータ回線接続要求を送信した場合に、前記発信局が、前記相手局に対し前記発信局の優先度を送信する優先度送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0044】本発明は、前記相手局が、前記優先度送信ステップにおいて送信されてきた優先度と、現在前記相手局と接続している各局の各優先度とを、それぞれ比較する比較ステップと、前記比較ステップにおける比較の結果、前記送信局の優先度より低い優先度を有する局が存在した場合に、その低い優先度の局とのデータ回線接続を切断し、代わりに前記送信局と前記相手局との間のデータ回線接続を行う回線接続変更ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0045】本発明は、記優先度送信ステップは、前記データ回線とは別回線である制御回線を介して前記優先度を送信する第2 制御回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0046】本発明は、前記優先度送信ステップは、優先度送信用のデータ回線を介して前記優先度を送信する第2 データ回線送信ステップ、を含むことを特徴とするものである。

【0047】本発明は、前記制御回線は、前記データ回線より伝送速度が低速の回線であることを特徴とするものである。

【0048】

【発明の実施の形態】上述したように、本発明に係る通信制御方式によれば、回線接続を行うルータに予約管理テーブルを持たせ、予約時刻における回線確保を行う手段が構成されている。また、着信側の回線が空いていないために接続ができなかった発信側から次に接続したい予約時刻（次の接続時刻）などの情報を別の低速回線を使用して通信する手段も、上記ルータに設けられている。

【0049】また、この発明に係る通信制御方式によれば、回線接続を行うルータに予約管理テーブルと、そのルータに設けられている各ポート毎に通信管理テーブルを備えさせている。このような予約管理テーブルと各ポート毎の通信管理テーブルによって予約時刻における回線の確保を行う手段が構成されている。また、着信側の回線が空いていないために接続ができなかった発信側から次の接続時刻などの情報を別の低速回線を使用して

通信する手段も、上記ルータに設けられている。

【0050】また、この発明に係る通信制御方式によれば、回線接続を行うルータに、予約管理テーブルと、接続コスト管理テーブルを持たせ、これらのテーブルにより迂回回線接続を行う手段が構成されている。また、着信側の回線が空いていないために接続ができなかった発信側に対して、着信側の接続情報を別の低速回線を使用して通信する手段が着信側のルータに設けられている。

【0051】上記手段を有する発信側のルータが着信側に発呼を行うと、着信側のルータは着信側の回線に空きがなく接続を拒否する時に通常のデータ回線とは別に用意された低速回線を利用して次回接続時刻を着信側に通知するのである。

【0052】着信側のルータは、通知されてきた次回接続時刻（予約時刻）を予約管理テーブルに保存し、予約時刻の一定時間前から回線を未使用の状態に維持する。いわゆる回線を空けておく動作を行うことになる。そして、予約時刻に達し、発信側から発呼が行われると、回線が空いているため確実に回線接続を行うことができる。

【0053】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0054】実施の形態1. 図1には、本発明の好適な実施の形態に係る回線接続管理装置1の構成ブロック図が示されている。この図に示されているように、回線接続管理装置1は、予約管理テーブル2と、回線接続制御部3とを備えている。回線接続制御部3は回線網（情報通信網）4に対する発呼及び着呼を制御している。

【0055】一方、予約管理テーブル2は、その記憶内容の概念図が図2に示されている。この図に示されているように予約管理テーブル2は接続相手11と、予約時刻12の2つの項目を有するデータのセットを複数個格納し得るテーブル構造をしている。このようなテーブルの構造において、接続相手と、その接続の予約時刻とを対応付けて記憶しておくことができる。

【0056】本実施の形態における情報通信システムの全体概念図が図3に示されている。この図に示されているように、回線接続管理装置1aは、ローカルエリアネットワーク（LAN）21によって計算機システム22と接続されている。この計算機システム22の上ではアプリケーションプログラム23aが動作をしており、アプリケーションプログラム23は回線接続管理装置1a及び回線網4を介して、他のLAN21における他のアプリケーションプログラム23bとの通信を行うのである。このアプリケーションプログラム23aとアプリケーションプログラム23bとの間の通信は回線接続管理装置1aと同じく1b、及び回線網4を介して行われる。

【0057】図3における計算機システム22とLAN21と、回線接続管理装置1aの組を、以下サイトと呼

ぶ。また、回線網4としては、近年は専ら統合型デジタル通信サービス網(ISDN)35が利用されている。

【0058】そのため、図3における計算機システム22やLAN21、回線接続管理装置1(aまたはb)を1つのサイトで表し、回線網4をISDN網35で表すと、情報通信システム全体のブロック図は例えば図4に示されているようになる。この図には、ISDN網35によって複数のサイトA31、サイトB32、サイトC33、サイトD34がそれぞれ接続されている。なお、各サイトはISDN網35と1回線接続するチャンネル

を有しているものとする。

【0059】以下、本実施の形態に係る回線接続管理装置1の回線接続制御部3の動作を、フローチャートに基づき説明する。図5には、この回線接続制御部3の動作を表すフローチャートが示されている。

【0060】まず、回線接続制御部3は回線に空きがある状態になると、着信待ちとしてステップS5-42を実行する。このステップS5-42においては着信が発生するまで待ち状態が保持される。

【0061】着信要求が発生すると、ステップS5-43に処理が移行する。ステップS5-43においては回線接続制御部3が予約管理テーブル2を参照し接続予約が登録されているか否かのチェックを行う。予約管理テーブル2に接続予約の登録がされていない場合にはステップS5-49に処理が移行し、その着信要求に対する回線の接続が行われる。一方、予約管理テーブル2の中に接続予約が登録されている場合には、ステップS5-44に処理が移行する。

【0062】このステップS5-44においては、その着信要求を発信した発信者が登録されている接続予約の予約者と一致するか否か、及び現在時刻がその登録されている予約時刻に一致するか否か、の検査が行われる。予約者及び予約時刻の双方が一致した場合には予め予約されている着信要求であると認定し、ステップS5-48に処理が移行する。このステップS5-48においては登録されている接続の予約を予約管理テーブル2から削除し、ステップS5-49において回線の接続を行う。

【0063】一方、その着信要求を発信した発信者が予め予約されている相手と一致しない場合、または現在時刻が予約時刻と異なる場合には、ステップS5-45に処理が移行する。このステップS5-45においては、予約管理テーブル2の中の全ての予約エントリを検索し、現在の時刻から一定の時間内の予約時刻を有するエントリの個数を求める。換言すれば、この個数は予約されている回線接続のために開けておかねばならない回線の個数を意味する。例えば、この一定時間は5分などの値を設定することができるが、通信システムの性格に応じて種々の値を設定することができる。

【0064】次に、ステップS5-46において現在の

空き回線の個数とステップS5-45で求めた数(この数は予約のために開けておかねばならない数である)と、の比較が行われる。この比較の結果、上記一定時間内に存在する予約の数より、現在の空き回線の数が多い場合には回線の余裕があると判断しステップS5-49に処理が移行し回線の接続が行われる。一方、上記一定時間内の予約の数より現在の空き回線の数が多くはない場合にはステップS5-47に処理が移行しこの着信要求の回線接続を拒否することになる。

【0065】本実施の形態において特徴的なことは現在の時刻が予約時刻に近づいた場合にその接続の予約のために予約以外の着信要求の接続を拒否することである。具体的には、現在時刻から一定時間内の予約の個数と現在の空き回線の個数とを比較し、空き回線の個数が少ない場合には接続を拒否するのである。

【0066】このように構成した回線接続管理装置1を使用した通信システム(図4に示されるシステム構成)において利用されるISDN35は、一般的に物理的な1ケーブルによって、回線接続型の高速なBチャンネル(2回線)と、パケット型接続の低速Dチャンネル(1回線)とを、提供する。そして、各サイト(A31、B32、C33、D34)が相互に接続できるように設定されている場合には、サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33とサイトD34と同時に回線接続を行うことができる。

【0067】このように、サイトA31がサイトC33及びサイトD34と接続されている場合に、サイトB32がサイトA31に対し通信が必要であり回線接続のためにとA31に対し発呼を行うと、サイトA31は既にBチャンネルを2回線使用しているため、空き回線がなく接続の拒否が行われる。なお、本実施の形態においてはISDN35はいわゆる基本インタフェース1個のみが各サイトに収容されており、各サイトが使用できるBチャンネルは2回線であることを前提としている。そこで、接続が拒否されたサイトB32は低速なDチャンネルを使用して、自己のサイト(サイトB32)の情報と、予め与えられているアプリケーションプログラムの再送時間から決定される将来の接続予約時刻をサイトA31に送信する。

【0068】この低速なDチャンネルを利用した予約時刻の送信は、本発明の第1制御回線送信ステップに相当する。なお、Dチャンネルの代わりに、いずれか1本のBチャンネルを、予約時刻の送信専用用として用意しておくことも好ましい。複数のBチャンネルから構成され、Dチャンネルを含まないようなISDNのインタフェースも存在し、そのようなインタフェースを使用する場合には、いずれか1本のBチャンネルを予約時刻の送信専用用として設定することが好ましい。このように、1本のBチャンネルを予約時刻の送信専用とした場合には、このBチャンネルを使用した予約時刻の送信処理は、本発明の第1データ回線送信ス



トップに相当する。

【0069】さて、以上述べたように、サイトB32はサイトB32が次に接続したい時刻をサイトA31に知らせることができる。すると、サイトA31は受信した登録相手の情報として「サイトB32」と、サイトB32が次に接続したい「予約時刻」とを図6のフローチャートに示される手順に従って予約管理テーブル2に登録するのである。

【0070】図6は、サイトB32からの接続予約をDチャンネルを介して受信したサイトA31における回線接続管理装置1の回線接続制御部3の動作を表すフローチャートである。

【0071】まず、ステップS6-50において、相手先(この場合はサイトB32)から少なくとも登録接続相手と、登録予約時刻の情報とを受け取る。ここで登録接続相手とはサイトB32であり、登録予約時刻とは例えば現在時刻から3分後や5分後の値がサイトB32から送信されることになる。この予約時刻は、上述したようにサイトB32におけるアプリケーションプログラムの再送時間などによって決定される時刻である。勿論、アプリケーションプログラムではなくサイトB32における操作者が自己の都合により次に接続要求を出す時刻を任意に定めることもできる。そして、ステップS6-51においてはこの登録接続相手及び登録予約時刻を予約管理テーブル2に追加登録するのである。

【0072】このステップS6-50が、本発明における第1予約ステップに相当する。また、ステップS6-51は、本発明における第1予約記憶ステップに相当する。

【0073】次に、サイトA31はサイトC33との通信が終了すると、回線を切断する。その結果、回線に空きが生じる。この状態において、サイトB32が予約した時刻に近づいた時に、サイトC33は再度サイトAに対して接続要求を行うと、上述した図5におけるステップS5-46の検査の結果が「いいえ」となり接続が拒否されるのである(ステップS5-47)。

【0074】このステップS5-47は、本発明の第1接続拒否ステップに相当する。

【0075】すなわち、この場合サイトC33の通信が終了した時点における回線の空き数は1であるが、サイトB32の予約があるため、予約の個数より空き回線の個数が多い状態ではなくなるのである。この結果、サイトA31における回線接続制御部3はサイトB32からの接続要求に備えて回線を空けておくべくステップS5-47において接続の拒否を行うのである。

【0076】一方、サイトB32は予約時刻にサイトA31に接続を試みる。この場合、サイトA31はサイトC33からの接続を拒否したことにより、上述したように回線を空けてある。その結果、サイトB32からの接続要求に対してはステップS5-43の結果登録されて

いる接続相手による予約時刻における接続要求であると判断し、ステップS5-48からステップS5-49への処理が実行される。この結果、サイトB32はサイトA31に対し予約に従って接続を行うことができるのである。

【0077】実施の形態2. 本発明の実施の形態2を図1、図4、図7、図8に基づいて説明する。

【0078】本実施の形態2においては上記実施の形態1において説明した図2における予約管理テーブル2に項目として接続の優先度13を追加した新たな予約管理テーブル2aを使用している。この予約管理テーブル2aの格納内容の概念図が図7に示されている。

【0079】次に図8には本実施の形態2に係る回線接続制御部3の動作を表すフローチャートが示されている。

【0080】まず、回線接続制御部3は回線に空きが存在する状態になると、ステップS8-42に処理が移行し、着信待ち状態となり、着信が発生するまで待ち状態を維持する。

【0081】そして、着信の要求があると、ステップS8-43に処理が移行し、回線接続制御部3は予約管理テーブル2aを参照し接続予約がこの予約管理テーブル2aに登録されているか否かの検査を行う。この検査の結果、予約が全く登録されていない場合には、ステップS8-49においてそのまま回線の接続が行われる。

【0082】一方、ステップS8-43において予約が1つ以上あった場合には、その予約と着信要求との関係を確認するために、ステップS8-44に処理が移行する。ステップS8-44においては、発信者が登録されている予約者と一致するか否か、及び現在時刻がその予約されている発信者の接続の予約時刻と一致するか否か、のチェックが行われる。予約者及び予約時刻の双方が一致した場合には予め予約されている接続と見なして次に優先度のチェックを行うためにステップS8-52に処理が移行する。

【0083】ステップS8-52においては、予約管理テーブル2aの全てのエン트리(予約)のチェックが行われ、その着信要求を発信した発信者の予約優先度より高い接続予約であって、かつ、現在時刻から一定時間内に予約時刻が存在するエン트리(予約)の総数を求める。この数が、現在優先度が高いために開けておく必要のある回線の数である。

【0084】本実行の形態において特徴的なことは現在時刻から一定時間内に予約時刻が入るエントリの総数を求めるだけでなく、さらに現在着信要求がなされている発信者の予約優先度より高い優先度を有するエントリの総数を求めていることである。すなわち、現在時刻から一定時間内に予約時刻が入るエントリであって、かつ、発信者の予約優先度より高い優先度を有するエントリの個数を求めるのである。

【0085】ここで、ステップS8-48においては予約管理テーブル2aから今回発生した着信要求の接続予約を削除する。

【0086】次に、ステップS8-53において上記ステップS8-52において求めた必要な回線の数と、現在の空き回線の数とを比較し、十分に空きがある場合にはステップS8-49において接続が行われる。十分に空きがある場合とは、上記実施の形態1と同様にステップS8-52において求めた予約済みの回線の数より空き回線の数が多い場合を言う。本実施の形態2において特徴的なことはこの予約済みの回線数として上述したように優先度を考慮して数を求めていることである。これによって、優先度を加味した回線接続の調整を行うことができる。

【0087】一方、ステップS8-53において十分な空きがない場合、すなわち予約済みの回線数より空き回線数が多くない場合にはステップS8-47に処理が移行し、接続が拒否される。これによって、後に来るであろうより優先度の高い接続予約のために回線を空けておくことができるのである。

【0088】このステップS8-53からステップS8-47に至る処理が本発明の優先接続拒否ステップに相当する。

【0089】ステップS8-44において今回発生した着信要求が予約テーブル2aにおける接続相手とは異なる場合には上記実施の形態1と同様の動作処理が行われる。すなわち、ステップS8-45において予約管理テーブル2aの全ての予約エントリを検索し、現在時刻から一定の時間内における予約時刻の個数を求める。そして、ステップS8-46において現在の空き回線の数と予約のために空けておかなければならない数（ステップS8-45において求めた）との比較が行われ、余裕がある場合にはステップS8-49において回線の接続が行われる。そうでない場合にはステップS8-47において今回の着信要求の接続が拒否される。

【0090】実施の形態3、本発明の実施の形態3を図1、図2、図4、図9に基づいて説明する。

【0091】本実施の形態3においては上記実施の形態1と同様の予約管理テーブル2が用いられる。

【0092】図9には、本実施の形態3における回線接続制御部3の動作を表すフローチャートが示されている。

【0093】まず、回線接続管理装置1を使用している図4のシステム構成において、実施の形態1で説明したように各サイトは1つの物理的な基本インターフェースを利用できるものとする。上述のようにISDN35の基本インターフェースにおいては回線接続のBチャンネルが2個と、バケット接続の低速なBチャンネルが1回線使用することができる。そして、今、サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33及びサイトD34と回線

接続されているものとする。

【0094】この時に、サイトB32がサイトA31に対し回線接続を行うために発呼を行うと、サイトA31における2個のBチャンネルは既に2回線とも使用されており、空き回線はないためサイトB32の接続要求は拒否される。

【0095】そこで、上記実施の形態1と同様にサイトB32は低速なDチャンネルを利用して、自己のサイトの情報と接続予約時刻とを、サイトA31に送信する。すると、上記実施の形態1と同様にサイトA31においては接続相手としてサイトB32と、送られてきた予約時刻と、を図9のフローチャートに従って予約管理テーブル2に登録するのである。

【0096】図9のフローチャートに従って説明する。

【0097】まず、ステップS9-50において、回線接続管理装置1は相手先（この場合は、サイトB32）から、登録の接続相手（サイトB32）と、登録されるべき予約時刻と、を受け取る。

【0098】次に、ステップS9-54において現在登録済みの予約管理テーブル2の予約の内容を確認し、登録されている各エントリ中の予約時刻が、これから登録しようとする登録予約時刻（サイトB32からの要求による）から一定時間内に入るものを求める。すなわち、これから登録しようとする予約時刻から一定時間内（例えば5分以内）に既に登録されている予約が何個あるかを求めるのである。例えば、サイトB32からの要求によりこれから登録しようとする時刻が10時である場合には、例えば10時から10時5分までの間に予約時刻が設定されている予約登録を予約管理テーブル2の中から全て探し出すのである。

【0099】次に、ステップS9-55において、上記ステップS9-54において求めた予約済みの回線数と、その回線接続管理装置が持っている回線数とを比較し、予約済みの回線数が管理装置1が有する回線数未満である場合にはステップS9-51に処理が移行し今回のサイトB32からの要求による予約を受け付ける。すなわち、ステップS9-51においては予約管理テーブル2に登録接続相手（サイトB32）とその登録予約時刻が登録されるのである。

【0100】一方、ステップS9-55において予約済みの回線数が回線接続管理装置1が有する回線数以上である場合は新たな予約を受け付けない。このため、ステップS9-56に処理が移行し登録ができない旨を発信者であるサイトB32に対して通知する。サイトB32は希望の予約時刻に接続できないことを知ると、例えば新たな登録接続予約時刻を通知して再び接続予約登録を試みるのが考えられる。例えば、現在時刻より5分後には登録できなくとも、現在時刻より10分後には登録できる可能性もあるからである。勿論、希望の時刻に登録ができなかった場合には次回の接続を諦めてしまうこ

とも場合によってはできる。

【0101】ステップS9-55における処理が、本発明における第1予約拒否ステップに相当する。また、ステップS9-56における処理が、本発明における第1記憶拒否メッセージ送信ステップに相当する。

【0102】以上述べたように、本実施の形態3によれば、予約登録を行う際に、予約状況を確認し、先に登録されている予約接続を妨げることのないように予約を行う。そのため、予約された接続をより確実に実現することができる。

【0103】なお、予約状況を確認する場合に、上記実施の形態2のように優先度13を用いて予約状況を確認することも好ましい。すなわち、予約済みの回線のうち、予約要求を出した発信局の優先度より高い優先度を有する予約登録のみを計算し、その個数に応じて予約を拒否するのである。このように構成すれば、優先度をも加味したよりきめの細かい予約をすることができる。もちろん、優先度を加味して予約の拒否を行う場合でも、上述したステップS9-56のように予約ができないことを発信局に知らせることが好ましい。

【0104】なお、優先度を加味して予約の登録・拒否を行う処理は、本発明の優先予約記憶ステップに相当する。また、予約ができないことを発信局に知らせる処理は本発明の第2記憶拒否メッセージ送信ステップに相当する。

【0105】実施の形態4. 本発明の好適な実施の形態4を図1、図10、図11に基づき説明する。

【0106】本実施の形態4においては上記実施の形態1において説明した図2に示されている予約管理テーブル2に対し接続予定時間14を項目として追加した予約管理テーブル2bを使用している。この予約管理テーブル2bに記憶されている項目の概念図が図10に示されている。本実施の形態4においては予約時刻だけでなく、その予約された接続における接続予定時間14をも管理しているため、接続の調整をより正確に行うことができる。

【0107】図11には、本実施の形態4に係る回線接続管理装置1の回線接続制御部3の動作を表すフローチャートが示されている。

【0108】まず、回線接続制御部3は、回線に空きが生じると、ステップS11-40において着信状態となる。

【0109】着信要求が発生すると、ステップS11-43に処理が移行し、予約管理テーブル2bを参照し接続予約が登録されているか否かのチェックが行われる。このチェックの結果、予約が全くなされていない場合にはステップS11-49において現在要求されている着信に対しそのまま接続を行う。

【0110】一方、予約管理テーブル2bに1個以上の予約があった場合には、その登録されている予約と現在

の着信要求とを比較するためステップS11-44に処理が移行する。

【0111】ステップS11-44においては現在行われている着信要求の発信者と登録されている予約の予約者とが一致するか否か、及び現在時刻と予約時刻とが一致するか否か、についてチェックが行われる。予約者及び予約時刻の双方が一致した場合には、現在の着信要求は予約されたものであると認定し、ステップS11-48に処理が移行する。ステップS11-48においては予約管理テーブル2bから接続予約を削除し、ステップS11-49において接続が行われる。

【0112】一方、ステップS11-44に予約された接続の相手ではないと判断された場合には、ステップS11-57において予約管理テーブル2bに登録されている全ての予約を検索する。そして、現在時刻から一定の時間範囲と、予約管理テーブル2b内の予約時刻から接続予定時間に至るまでの期間との間に重複部分があるような登録の個数を求める。この個数は、現在時刻から未来に向かって一定時間内に回線を使用する可能性のある個数を意味する。従って、このステップS11-57で求める個数は、予約のために空けておかなければならない個数であるという意味においては、上記実施の形態1における個数と同様である。しかし、本実施の形態2においては、接続予定時間をも考慮してこの空けておかなければならない回線数を求めているため、(実施の形態1に比べて)より正確に開けておかなければならない回線数を求めることができる。

【0113】空けておかなければならない回線数を求めた後の動作は上記実施の形態1と同様である。すなわち、ステップS11-46においては空けておかなければならない予約済みの回線数より空きの回線数が多いか否かが計算される。そして、空きの回線数が多い場合には今回の着信要求に対し接続が行われる(ステップS11-49)。一方、空き回線が多くはない場合には今回の着信要求に対しては接続が拒否される(ステップS11-47)。

【0114】尚、このステップS11-47における接続の拒否の処理は、本発明における第2接続拒否ステップに相当する。

【0115】実施の形態5. 本発明の好適な実施の形態5を図1、図4、図10、図12に基づいて説明する。本実施の形態5は、上記実施の形態3と4の組み合わせであり、基本的には上記実施の形態4とほぼ同様の通信システムの構成の下、実施の形態3における予約動作を行ったものである。

【0116】図12には予約実施の形態5に係る回線接続制御部3の動作を表すフローチャートが示されている。

【0117】以下の説明においては、上記図14に示されているようなシステム構成において、サイトA31が

10

20

30

40

50

1 S D N 3 5 における B チャンネルを使用してサイト C 3 3 とサイト D 3 4 との接続を行っていることを前提とする。

【0118】このような状況の下、サイト B 3 2 がサイト A 3 1 に対し通信のために発呼を行うと、サイト A 3 1 は既に 2 回線共使用されており空き回線はないため、サイト B 3 2 からの発呼に対しては接続の拒否を行う。

【0119】そのため、サイト B 3 2 は低速な D チャンネルを使用しサイト A 3 1 に対して接続予約時刻と、接続予定時間とを送信する。

【0120】この接続予約時刻と、接続予定時間との送信処理は、本発明における第 2 予約ステップに相当する。

【0121】サイト A 3 1 は図 12 に示されているようなフローチャートの手順に従ってサイト B 3 2 からの要求を予約管理テーブル 2 b に登録する。以下、図 12 のフローチャートに沿って動作を説明する。

【0122】まず、図 12 のフローチャートで示されているように、ステップ S 1 2 - 5 8 において回線接続制御部 3 は、相手先（この場合はサイト B 3 2）から登録接続相手（すなわち、サイト B 3 2）と、予約時刻と、接続予定時間と、を受信する。

【0123】次に、ステップ S 1 2 - 5 9 において、現在登録済みの予約管理テーブル 2 b 内の予約の状況を確認する。具体的には予約管理テーブル 2 の中で、その予約時刻が、今から登録しようとする（すなわち、サイト B 3 2 が送信してきた）予約時刻から（サイト B 3 2 が送信してきた）接続予定時間内の期間に入るエントリ

（予約登録）の総数を求める。すなわち、将来サイト B 3 2 が接続を行い一定期間サイト A 3 1 における回線を 1 回線専有する期間において、その期間内に予約時刻が存在するような予約を予約管理テーブル 2 b の中から見付け出すのである。この個数が既に予約済みの回線数となる。

【0124】次に、ステップ S 1 2 - 6 0 において、回線接続管理装置 1 が有する回線の個数と予約済みの回線数とを比較する。この比較から以降の動作は上記各実施の形態と同様である。すなわち、予約済みの回線数が回線接続管理装置 1 が有する回線数以上である場合にはステップ S 1 2 - 5 6 に処理が移行し、登録ができない旨を発信者であるサイト B 3 2 に通知する。サイト B 3 2 は希望する予約時刻には接続できないことを知ると、例えば新たな登録接続予約時刻や接続予定時間をサイト A 3 1 に通知し、再び接続予約登録を試みるのである。

【0125】このように、ステップ S 1 2 - 6 0 からステップ S 1 2 - 5 6 に至る処理が、予約登録を拒否する処理であり、本発明の第 2 予約拒否ステップに相当する。特に、ステップ S 1 2 - 5 6 は、第 3 記憶拒否メッセージ送信ステップに相当する。

【0126】一方、ステップ S 1 2 - 6 0 において予約

済みの回線数が回線接続管理装置 1 の回線数以上でない場合には、ステップ S 1 2 - 6 1 に処理が移行し、予約を受け付ける。すなわち、予約管理テーブル 2 b に、登録接続相手（サイト B 3 2）と、予約時刻と、接続予定時間と、を登録するのである。

【0127】このステップ S 1 2 - 6 1 における予約時刻と接続予定時間との登録処理が、本発明における第 2 予約記憶ステップに相当する。

【0128】このように、本実施の形態によれば、接続予定時間をも考慮して登録の予約を行ったため、より回線の使用効率を向上させた回線接続の調整を行うことができる。また、接続予定時間をも考慮して回線が混んでいる場合には新たな予約を受け付けないようにした。そのため、予約した時刻により確実に回線接続することができる通信システムが提供され得る。

【0129】実施の形態 6、本発明の好適な実施の形態 6 を、図 1、図 2、図 3、図 4 に基づき説明する。本実施の形態 6 においては上記実施の形態 1 と同様の通信システムの構成を採用している。

【0130】本実施の形態 6 においては一定時間毎に通信を行うアプリケーションプログラム 2 3 を採用している。このようなプログラムは、定期的に連絡を取る場合や、定期的に情報を送信する場合に頻繁に用いられるプログラムである。そして、本実施の形態 6 において特徴的なことはアプリケーションプログラム 2 3 が相手に対し接続を行った時に、次の接続の予約をすることである。今まで上で述べた実施の形態においては接続ができなかった場合に予約を行っていたが、次の接続の時刻が予め判明している場合には接続の度に次の接続予約を行うことが好ましい。

【0131】本実施の形態においては、予め回線接続管理装置 1 にアプリケーションプログラム 2 3 の通信間隔を登録しておくことが好ましい。後述するように通信間隔で次の接続時刻等が定まるからである。

【0132】そして、図 4 に示されているような通信システムの構成において、例えばサイト B 3 2 が B チャンネルを使用してサイト A 3 1 と回線接続を行った場合に、その B チャンネルを使用して自サイト（サイト B 3 2）の情報と、予め与えられているアプリケーションプログラム 2 3 の通信間隔から定まる次の接続予約時刻と、をサイト A 3 1 に送信する。

【0133】このサイト A 3 1 へ、次の接続予約時刻を送信する処理が、本発明の第 3 予約ステップに相当する。

【0134】例えば、アプリケーションプログラム 2 3 の通信間隔が 10 分である場合には次の予約時刻は現在時刻 + 10 分となる。サイト A 3 1 は、送信されてきた接続相手情報（サイト B 3 2）と、予約時刻（例えば現在時刻 + 10 分などの時刻）と、接続予定時間と、を図 6 のフローチャートで示される手順に従って予約管理

テーブル2に登録する。なお、図6においては登録接続相手と、登録予約時刻のみが記されているが、これに接続予定時間を加えれば、本実施の形態6における動作のフローチャートとなる。

【0135】このように、各接続毎に次の接続予約を行えばDチャンネルなどを使用しなくとも予約が確実にでき、次の回線接続をより確実なものとする事ができる。

【0136】尚、予約を行った後の動作は上記実施の形態1などと同様である。すなわち、現在時刻がその予約時刻に近づいた場合には、予約以外の接続要求を拒否する動作を行うのである。この接続要求の拒否動作は、本発明の第3接続拒否ステップに相当する。

【0137】実施の形態7、本発明の好適な実施の形態7を、図10、図13、図14に基き説明する。

【0138】本実施の形態7は、上記実施の形態4と同様の通信システムの構成を採用している。但し、本実施の形態7においてはアプリケーションプログラム23の種類によって、通信に使用するポートが異なり、かつ接続予定時間もそれぞれ異なるものとする。そのため、一律の接続予定時間を使用する代りにポート毎の通信管理テーブル5が新たに用いられているのである。本実施の形態7において特徴的なことは、ポート毎通信管理テーブル5を用い、ポート毎に細かい制御を行ったことである。

【0139】図14には、このポート毎通信管理テーブル5に記憶されている項目の概念図が示されている。同図に示すように、ポート毎通信管理テーブル5は、アプリケーションプログラム23が使用するポート番号15と、1回当りの接続予定時間16と、再送時間間隔17の組を複数組登録し得るテーブル構造をなしている。接続予定時間は、アプリケーションプログラムの種類による代表的な接続時間を示すものとする。図14に示されている例においては、例えばポート番号20でファイル転送が行われ、このファイル転送は1回当たり30分を要する。また、接続に失敗した場合には10分後に再送することがこの図14の例に示されている。また、ポート番号3600においてはプログラム転送が行われ、1回当りの所要時間は10分である。また、再送間隔は20分に設定されている。さらに、ポート番号1024は、ユーザが操作するプログラムであり1回当たり10秒で接続が行われる。また、再送間隔は1分であることが示されている。

【0140】このように、使用するアプリケーションプログラム23によって、接続予定時間が極端に異なる場合に、登録接続予定時間をアプリケーションごとに変更して通知したものが本実施の形態7である。これに対して上記実施の形態4においては回線接続管理装置1が一律に同一の登録接続予定時間を通知するものである。

【0141】図13に示されている回線接続管理装置1

を使用した図4の通信システムの構成について説明を行う。この時、サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33とサイトD34と2つのサイトに接続されているものとする。

【0142】この時、サイトB32がサイトA31に発呼を行うと空き回線がないため接続は拒否される。

【0143】そのため、サイトB32はポート番号通知管理テーブル5の中から、通信が要求されているポート番号が示すエントリを見つけ、その通信予定時間及び再送間隔を取り出す。そして、サイトB32は、低速なDチャンネルを使用して自サイトの情報(サイトB32)と、再送間隔から決まる登録接続予約時刻と、登録接続予定時間と、をサイトA31に送信する。サイトA31は、受信した接続相手の情報としてサイトB32を得る。また、同様にして予約時刻と、接続予定時間を図12に示されているフローチャートの手順に従って得る。得られた予約時刻及び予定時間は予約管理テーブル2に登録される。

【0144】その後の動作は、上記実施の形態4と同様であり、サイトB32は登録した予約時刻にサイトA31を接続することができる。

【0145】このように、本実施の形態7においてはポート毎通信管理テーブル5を備えており、アプリケーション毎に接続予定時間や再送時間間隔をポート番号に対して登録しておいた。そのため、これらの登録内容に基づき次回接続の際の予約時刻や接続の予定時間を正確に決定することができ、再接続をより確実なものとする事ができる。

【0146】実施の形態8、本発明の好適な実施の形態8を図1、図4、図15、図16に基づき説明する。

【0147】本実施の形態8は、現在接続している接続相手を登録し、またその接続が開始された開始時刻を登録する接続管理テーブル30が回線接続管理装置1に備えられていることを特徴とする。この回線接続管理装置1は、その装置が位置するサイトが2箇所以上のサイトと接続している場合には、自サイトを經由して通信の転送を行うことができる。この通信の転送は回線接続管理装置として一般的な機能であり従来からよく知られている機能である。

【0148】このように、接続管理テーブル30を有する回線接続管理装置1を使用した図4の通信システムの構成について説明を行う。また、サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33とサイトD34と回線接続を行っていることを前提とする。

【0149】この時、サイトB32がサイトA31に対し発呼を行っても、サイトA31においては空き回線がないため接続が拒否される。この時の、サイトA31の接続管理テーブル30の状態が図15に示されている。この図に示されているように、接続相手Cは、12時から接続が開始されている。また、接続相手のDは12時

1 分から接続が始まっている。

【0150】そこで、サイトB32は低速なDチャンネルを利用して、サイトA31の接続管理テーブル30の情報を問い合わせる。

【0151】このDチャンネルは本発明の制御回線の一例に相当する。

【0152】サイトA31は接続管理テーブル30の内容をDチャンネルを利用してサイトB32に知らせる。Dチャンネルを使用して接続管理テーブル30の内容を送信する処理は、本発明の第3制御回線送信ステップに相当する。

【0153】また、本実施の形態においてはDチャンネルを使用して接続管理テーブル30の内容を知らせたが、接続管理テーブル30の内容を知らせるためにBチャンネルを専用に準備することも好ましい。このように、Bチャンネルを使用して接続管理テーブル30の内容を送信する処理は、本発明の第3データ回線送信ステップに相当する。

【0154】さて、サイトB32は、送られてきた接続管理テーブル30の内容を検索することにより、現在、サイトA31にはサイトC33とサイトD34とが接続されていることを知ることができる。このようにして、サイトB32が送られてきた接続管理テーブル30の内容をDチャンネルを介して受信する処理は、本発明の第1接続情報受信ステップに相当する。また、Bチャンネルを介して受信する場合には、その受信処理は、本発明の第2接続情報受信ステップに相当する。

【0155】尚、サイトA31が接続管理テーブル30の内容をDチャンネルを利用してサイトB32に知らせる処理は、本発明の接続情報送信ステップに相当する。

【0156】サイトB32は、サイトC33とサイトD34に対しても接続管理テーブル30の情報を要求し、その内容を検索することにより、サイトC33に空きチャンネルがあることを知ることができる。このように、空きチャンネルがあるサイトを検索する処理は、本発明の第1検索ステップに相当する。

【0157】サイトB32は、サイトC33に接続を行う。サイトC33は2回線あるBチャンネルのうち1回線は空いているためサイトB32の接続の要求に応じて接続を行う。そして、サイトB32はサイトC33に依頼し、サイトB32からサイトA31への通信を経由してもらう。すなわち、サイトB32からサイトA31への通信はサイトC33へ一旦送られ、その後サイトC33の回線接続管理装置1が通信の宛先であるサイトA31へこの通信を転送するのである。

【0158】このように、サイトC33を経由してサイトA31へ接続する処理は、本発明の第1中継接続ステップに相当する。

【0159】このようにして、サイトB32がサイトA31への回線が全部使用状態である場合であっても、サ

イトC33を経由することにより、間接的にサイトA31への通信を行うことができる。この時の接続状態が図16に示されている。破線が接続している部分を表す。この図16の破線に示されているようにサイトA31とサイトD34とが直接接続されている。また、サイトA31とサイトC33も直接接続されている。サイトB32はサイトC33と接続されている。これによって、サイトC33を経由することによりサイトB32とサイトA31とが接続れることになる。

【0160】以上述べたように、本実施の形態においてはDチャンネルを利用して接続したい相手のサイトの接続管理テーブル30の内容を知ることができる。そして、この接続状態に基づき、相手のサイトに接続しているサイトに対しまず接続を試みるのである。そして、接続が成功した場合にはそのサイトを中継局として最終的相手先へ間接的に接続することができるものである。

【0161】実施の形態9、本発明の好適な実施の形態9を、図1、図4、図16に基づき説明する。

【0162】実施の形態9においては、上記実施の形態1と同様の通信システムの構成を採用している。ここで、回線接続管理装置1は、その装置が位置するサイトが2箇所以上のサイトと接続している場合に、その装置を経由して通信転送を行う機能を有している点は、上記実施の形態8と同様である。この通信の転送は従来から利用されている一般的な機能である。

【0163】サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33とサイトD34に回線接続している場合について説明を行う。

【0164】この場合に、サイトB32がサイトA31に発呼を行っても空き回線がないため接続が拒否されることは上記実施の形態8と同様である。

【0165】そこで、本実施の形態9においては、サイトB32は予め登録されているサイトA31に隣接するサイトであるサイトC33に接続を行う。サイトC33は2回線の内1回線が空いているためサイトB32はこのサイトC33に対し接続を行うことができる。

【0166】このように接続したいサイトに隣接するサイトについては、予め各サイトがその情報を知っているものとする。ここで、隣接するとは、地理的に「隣接する」場合だけでなく、接続コストが小さいサイトと決めることも好ましい。

【0167】このように、隣接するサイトに対して接続を試み、中継局となるサイトを検索するのである。サイトC33が中継局となるためには、単にさいとB32と接続できるだけでなく、サイトC33がサイトA31と接続していることが必要である。サイトB32は、いくつかの中継局の候補となる隣接するサイトに対し接続を行い、サイトA31と接続しているサイトを探し出すのである。

【0168】このように中継局となるサイトを探す処理

10

20

30

40

50

は、本発明の第2検索ステップに相当し、特に隣接するサイトから中継局となるサイトを探し出す処理は、本発明の隣接局第1検索ステップに相当する。

【0169】本実施の形態においては、隣接するサイトから中継局となるサイトを探し出したが、上記実施の形態8のように、サイトA31から接続情報（接続管理テーブル30の情報）を入手して、サイトA31に接続する隣接サイトの中から中継局となるサイトを探し出すことも好ましい。このように接続情報をも加味して探す処理を行う場合には、その処理は、本発明の隣接局第2検索ステップに相当する。

【0170】最終的に、サイトB32は、中継局としてサイトC33を見いだす。そして、サイトB32からサイトA31への通信はサイトC33を経由することにより間接的に行われる。このような中継による接続を行う処理は、本発明の第2中継接続ステップに相当する。

【0171】本実施の形態9においてはサイトC33を経由してサイトB32とサイトA31との間の通信が行われる点は同様である。本実施の形態9においては、上記実施の形態8と異なりサイトA31の接続状況を知らずに予め定められているサイトA31に隣接しているサイトを中継サイトとして固定的に定めているのである。このような構成により、サイトB32はサイトA31から接続状況の情報を得ることなくサイトC33を経由サイトとしてサイトA31への接続を達成することができるのである。このように、本実施の形態9は上記実施の形態8とサイトC33の選び方は異なるものの、最終的な接続状態は上記実施の形態8と同様となる場合が多いであろう（図16参照）。

【0172】実施の形態10。本発明の好適な実施の形態10を図1、図4、図15、図16、図17、図18に基づいて説明する。

【0173】本実施の形態10においては、上記実施の形態8における回線接続管理装置1に接続コスト管理テーブル6を含めた構成を採用している。この接続コスト管理テーブル6の記憶内容の概念図が図18に示されている。

【0174】図18に示されているように、この接続コスト管理テーブル6は、自サイトと接続相手のサイトとの接続コストを示すものであり、接続相手18と、それに対応する接続コスト19とを記憶項目とするテーブルである。

【0175】このような接続コスト管理テーブル6を有する回線接続管理装置1を使用した図4の通信システムの構成に関して、以下その動作を説明する。以下、サイトA31がBチャンネルを使用してサイトC33とサイトD34と回線接続を行っている場合を例にとって説明する。

【0176】このような場合は、サイトB32がサイトA31に対し発呼を行っても、サイトA31における2

個のBチャンネルは既に使用されているため、接続は拒否される。この場合の接続管理テーブル30の状態は上記図15に示されているような状態である。

【0177】ここで、サイトB32は低速なDチャンネルを使用して、サイトA31の接続管理テーブル30の情報を問い合わせる。サイトA31はこの問い合わせに対し接続管理テーブル30の内容をDチャンネルを介してサイトB32に知らせる。この結果、サイトB32は、サイトC33とサイトD34がサイトA31に接続していることを知ることができる。

【0178】サイトB32は、サイトC33とサイトD34の接続コストを接続コスト管理テーブル6を参照することにより知ることができる。図18に示されている接続コスト管理テーブル6は、サイトB32の回線接続管理装置1に備えられている接続コスト管理テーブル6であり、その接続コストはサイトB32との接続のコストである。図18に示されている例においては、サイトC33が単位時間当たり10円であり、サイトD34は単位時間当たり30円の接続コストとなっている。そのため、サイトB32の回線接続管理装置1はより安いサイトC33を選択する。

【0179】この接続コストが安いサイトを選択する処理は、本発明の隣接局第3検索ステップに相当する。

【0180】この結果、サイトB32はサイトC33に対し接続を行う。サイトC33においては2回線あるBチャンネルのうち1回線は未使用で空いているためサイトB32からの接続要求に応じて接続が行われる。

【0181】接続が完了した後は、既に述べた実施の形態と同様に、サイトB32はサイトC33を中継サイトとして間接的にサイトA31への通信を行うことができる。このように、サイトC33を介してサイトA31への接続を行うことは、上記実施の形態8や9と同様である。この場合の接続状態は図16に示されているようになる。

【0182】本実施の形態10において特徴的なことは、接続コスト管理テーブル6を利用していることである。この接続コスト管理テーブル6を利用することによって、より接続コストの安いサイトに対して中継サイトとしての利用を図るものである。

【0183】実施の形態11。本発明の好適な実施の形態11を図1、図4、図19、図20に基づいて説明する。

【0184】実施の形態11においては、回線接続管理装置1は、図9に示されるような予約管理テーブル2cを備えている。この予約管理テーブル2cは、図19に示されているように現在接続している接続相手、及び接続開始時刻が記録されている。さらに、本実施の形態11において特徴的なことは接続相手11や接続開始時刻12の他に優先度13をもこの予約管理テーブル2cに登録していることである。

【0185】このような回線接続管理装置1を用いた通信システムであって図4に示されるような構成の下、サイトA31がサイトC33と高い優先度Aで接続されている場合を例にその動作を説明する。また、以下の説明においては、サイトA31がサイトD34と低い優先度Cで接続しているものとする。

【0186】このような状態の下に、サイトB32から中間の優先度Bで接続要求がサイトA31に対して発生した場合の回線接続管理装置1の動作を図20に基づいて説明する。

【0187】まず、回線接続制御部3は、回線に空きが生じる状態になると、ステップS20-42において着信待ち状態になる。

【0188】着信要求が発生すると、ステップS20-43において、回線接続制御部3は予約管理テーブル2cを参照して接続予約が1つ以上登録されているか否かのチェックを行う。予約の登録がない場合にはステップS20-49に処理が移行し、そのまま回線の接続が行われる。一方、予約の登録が1つ以上あった場合にはその予約の内容を確認するために、ステップS20-44においてその確認が行われる。具体的には、登録されている予約を行った相手と接続相手（発信者）が一致するか否か、かつ、現在時刻と予約時刻が一致するか否か、についてチェックが行われる。接続相手及び予約時刻の双方が一致した場合には、予約が既になされている着信の要求であると認定し、ステップS20-48に処理が移行する。

【0189】ステップS20-48においては予約管理テーブル2cから接続予約のエントリを削除し、さらにステップS20-49において回線の接続が行われる。

【0190】一方、今回の着信要求の発信者が予約管理テーブル2cに登録されている接続相手ではない場合、または現在時刻が予約時刻に一致しなかった場合には、予め予約されている着信要求ではないため、ステップS20-45に処理が移行する。

【0191】ステップS20-45においては、予約管理テーブル2cの全てのエントリが検索され、現在時刻から一定時間内の期間内の時刻を、予約時刻とするエントリ数が求められる。この数は、現在時刻からその一定時間内に将来来るであろう着信要求の個数を意味する。

【0192】次に、ステップS20-46において、現在の空き回線の数と上記ステップS20-45において求めた予約済みの回線数とを比較する。そして、空き回線の数に余裕がある場合にはステップS20-49に処理が移行し、現在発生している着信要求に対して回線接続を行う。ここで、余裕があるとは、予約済み回線数より空き回線の方が多い場合を言う。一方、予約済み回線数より空き回線が多くない場合にはステップS20-62において優先度の判別処理に移行する。

【0193】ステップS20-62においては、今回の着信要求の発信者から優先度を受信する。このステップS20-62においては、発進者が、その発信者の優先度を送信し、受信者がその優先度を受信する。

【0194】この優先度の送信処理は、本発明の優先度送信ステップに相当する。特に、優先度がDチャンネルを介して送信される場合には、その処理は、本発明の第2制御回線送信ステップに相当し、優先度が優先度送信用の専用のBチャンネルを介して送信される場合には、その処理は、本発明の第2データ回線送信ステップに相当する。

【0195】次に、ステップS20-63において予約テーブルの中の現在接続しているエントリの全てに対して、ステップS20-64以降の処理が行われる。

【0196】まず、ステップS20-64においては、発信者が送信してきた優先度よりも、予約管理テーブル2cに登録されている優先度が低いかなどが検査される。

【0197】この検査処理は、優先度の比較を行うことであり、本発明の比較ステップに相当する。

【0198】予約管理テーブル2cの中のエントリの優先度が低くない場合には次のエントリに対し同様のチェックを行うためステップS20-66に処理が移行する。ステップS20-66においては予約管理テーブル2cの中の全てのエントリがチェックされたか否かが検査され、未チェックのエントリがある場合には再びステップS20-64において優先度の比較が行われる。ステップS20-66において全てのエントリがチェックされている場合には今回の着信要求を発信した発信者の優先度は予約管理テーブル2cに登録されているいずれの優先度よりも高くはなかったことを意味するので、ステップS20-47に処理が移行し接続の拒否が行われる。

【0199】一方、ステップS20-64においていずれかのエントリにおける予約管理テーブル2cに登録されている優先度が今回の着信要求の発信者の優先度よりも低い場合には、ステップS20-65に処理が移行し、その優先度の低い接続を切断してしまう。そして、ステップS20-49において今回の着信要求に対して回線の接続が行われる。

【0200】尚、このステップS20-65及びステップS20-49の処理が、本発明の回線接続変更ステップに相当する。

【0201】このように、本実施の形態において特徴的なことは、今回の着信要求よりも優先度の低い接続については回線を切断し、優先度の高い着信要求を優先して接続することである。

【0202】このように、本実施の形態11においては回線に余裕があるか否かという観点だけではなく、現在接続されている回線の優先度と、着信要求の優先度を考



慮し、より重要なものを優先的に接続するようにしたため、効率的な回線接続を行うことができる。

【0203】以上述べたように、実施の形態1によれば、従来のシステムでは回線数が少なく通信が頻繁に発生している場合に一定の確率でしか回線接続が行われなかったのに対し、次回接続予約時刻に回線を確保しておくことができ、確実に回線接続を行うことができる。

【0204】実施の形態2によれば、接続予約時刻が重なった場合には先着順ではなく優先度に基づいて接続を行っている。そのため、重要な通信または緊急な通信の回線接続をより確実にすることができる。

【0205】実施の形態3及び実施の形態5によれば接続予約時刻が重なった場合にも予約をすることができる時刻が判明するため、次の回線接続の予約を確実に行うことができる。

【0206】実施の形態4によれば、予約時刻の一定時間前の回線確保が必要となるが、この一定時間内においても予約時刻までは接続が終了するような接続予定時間の短い通信は接続することを許している。そのため、回線をより有効に利用することができる。

【0207】実施の形態6によれば、次の接続予定時刻が予め分っているような一定のスケジュールが立てられているような通信の場合に、余分な低速回線を使用しなくとも実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0208】実施の形態7によれば、接続予定時間が一定値ではなく、アプリケーションに合わせて変更することができるため、回線の利用効率を、上記実施の形態3、4、5よりより有効にすることができる。

【0209】実施の形態8によれば、接続が集中するようなサイトに対して直接接続が行えない場合においても、間接的に経由サイトを利用することにより、アプリケーションの通信をすることができる。

【0210】実施の形態9によれば、余分な低速回線を使用しなくても、上記実施の形態8と同様の効果を得ることができる。

【0211】実施の形態10によれば、より安価な回線コストを用いて、間接的な接続を実現することができる。

【0212】実施の形態11によれば、優先度の高い接続は、回線に空きがない場合においても、優先度の低い接続を切断することにより優先的に接続を行うことができる。

【0213】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、次に相手局に接続する予定時刻を送信するため、相手局はその予定時刻に回線接続の準備などをすることができる。

【0214】また、本発明によれば、通信アプリケーションの再送時間間隔に基づき予定時刻を定めているた

め、効率的な回線接続を行うことができる。

【0215】また、本発明によれば、予定時刻を、通信ポートに基づいて、各通信ポート毎に定めたため、それぞれの通信間隔に合致した回線接続を行うことができる。

【0216】また、本発明によれば、回線接続要求を受信する局が、予定時刻が近づいた場合に他の局からの接続要求を拒否しているため、予定時刻を登録した発信局の回線接続をより確実に確保することができる。

【0217】また、本発明によれば、優先度を考慮して接続要求の拒否を行っているため、各局の重要度に応じた回線接続の制御を行うことができる。

【0218】また、本発明によれば、予定時刻が重なってしまうことを防止し得るため、予定時刻における回線の接続をより確実なものとすることができる。

【0219】また、本発明によれば、予定時刻が重なっている場合に、その旨を発信局に対し通知したため、予定時刻として別の時刻を選択し予定時刻の記憶のやり直しを行うことができる。

【0220】また、本発明によれば、予定時刻が重なる場合に、各局の優先度を考慮して予定時刻を記憶している。従って、各局の重要度に応じて予定時刻を記憶することができる。

【0221】また、本発明によれば、優先度を考慮して予定時刻を記憶しない場合にその旨を相手の局に対して通知する。従って、相手の局は別の時刻を予定時刻として記憶させることができる。

【0222】また、本発明によれば、データ回線とは別の制御回線によって予定時刻を送信している。従って、データ回線を使用せず予定時刻を通知することができる。

【0223】また、本発明によれば、予約用のデータ回線を介して予定時刻を送信する。従って、データ回線とは別の制御回線を準備しておく必要がなくなる。

【0224】また、本発明によれば、制御回線は単に予定時刻を送信するだけであるためデータ回線より低速の回線を使用することができる。そのため、データ回線より安価な回線で予定時刻を送信することができる。

【0225】また、本発明によれば、データ回線の接続要求が失敗した場合に、次に相手局に接続する予定時刻だけでなくその次の接続における接続予定時間をも相手局に送信する。従って、次の接続において相手局が行うべき準備をより正確にすることができる。

【0226】また、本発明によれば、接続予定時間が転送データの種類に基づき定められるため、より正確な回線の接続制御が行える。

【0227】また、本発明によれば、接続予定時間も、通信ポートに基づき定められるため、より正確な回線の接続制御を行うことができる。

【0228】また、本発明によれば、回線の接続要求を

受信する相手局が接続予定時間と予定時刻に基づき、その予定時刻を記憶させた局以外の局からの接続要求を拒否するため、回線の接続をより確実なものとする事ができる。

【0229】また、本発明によれば、記憶しようとする予定時刻が、既に記憶されている予定時刻とその予定時刻の接続予定時間範囲内に入る場合には、新たな予定時刻の記憶をしないことにより、回線の接続の調整をより円滑に図ることができる。

【0230】また、本発明によれば、予定時刻の記憶を行わない旨を通知するため、通知された局は他の予定時刻を選んで再び予定時刻の記憶を試みることができる。

【0231】また、本発明によれば、回線の接続が成功した場合、回線接続の相手局に対し次に行われるであろう回線接続に予定時刻を相手局に通知する。そのため、相手の局は、この予定時刻に基づき次の回線接続の準備を行うことができる。

【0232】また、本発明によれば、予定時刻を受信した相手の局は、現在時刻が予定時刻に近づいた場合には他の局からの接続要求を拒否するため、予定時刻を送信した局による回線の接続をより確実なものとする事ができる。

【0233】また、本発明によれば、接続情報を知ることができるため、この接続情報に基づき回線接続方法の検討を行うことができる。例えば、接続を諦める、時間が経過した後再び接続を試みる。他の経路を通じて接続を試みる、などの手法を接続情報に基づき取捨選択することができる。

【0234】また、本発明によれば、接続情報に基づき中継局と成り得る局を見つけることができる。この中継局によって最終的な相手局への接続を行うことができる。

【0235】また、本発明によれば、接続情報は制御回線を介して送られるため、データ回線を消費してしまうことがない。

【0236】また、本発明によれば、データ回線を通じて接続情報を送るため制御回線などの特別な回線を設ける必要がない。

【0237】また、制御回線をデータ回線より低速の回線とするため、接続情報を安価に送ることができる。

【0238】また、本発明によれば、回線接続要求を送信した場合に空き回線が存在しない時、中継局となる局を検索しこの中継局を介して相手局に接続を行った。そのため、相手局に空き回線が存在しない場合においても回線の接続を行うことができる。

【0239】また、本発明によれば、相手局に隣接する局の中から中継局を検索するため、より効率的に中継局を検索することができる。

【0240】また、現在相手の局と接続している局に関する接続情報に基づき隣接する局の中から中継局を検索

するため、より効率的に中継局の検索をすることができる。

【0241】また、本発明によれば接続コスト情報に基づき中継局となる局を選択しているため、通信コストを低減させることができる。

【0242】また、本発明によれば、空き回線がある隣接局の中から中継局を検索しているため、より確実に中継局を選択することができる。

【0243】また、本発明によれば、接続情報を相手局から制御回線を通じて受信している。そのため、データ回線を消費してしまうことがない。

【0244】また、本発明によれば、接続情報用の専用のデータ回線を設けこのデータ回線を介して接続情報を得ている。そのため、接続情報をより確実に受信することができる。

【0245】また、本発明によれば、制御回線はデータ回線より低速の回線としている。そのため接続情報の送信受信を安価に行うことができる。

【0246】また、本発明によれば、回線接続要求を送信する際に、発信局の優先度を送信している。従って、相手局はこの優先度を考慮した回線接続の制御を行うことができる。

【0247】また、本発明によれば、優先度が送信された相手局において、例えば回線に開きがない場合などにおいて、より優先度の低い局との接続を切断し、より優先度の高い局との接続を行う。そのため、各局の重要度に合致させた回線の接続制御を行うことができる。

【0248】また、本発明によれば、優先度は制御回線を通じて送られる。そのため、データ回線を消費してしまうことがない。

【0249】また、本発明によれば、データ回線を優先度送信用に専用に割り当てた。そのため、別途制御回線を設ける必要がない。

【0250】また、制御回線はデータ回線より低速の回線とすることができる。従って、より安価に優先度を送信することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係る通信システムの構成図である。

【図2】 予約管理テーブル2の記憶内容を表す概念図である。

【図3】 本実施の形態に係る通信システムの構成を具体的に表した構成ブロック図である。

【図4】 本実施の形態における通信システムの構成を表す説明図である。

【図5】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【図6】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【図7】 予約管理テーブル2の記憶内容を表す概念図

である。

【図8】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【図9】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【図10】 予約管理テーブル2の記憶内容を表す概念図である。

【図11】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【図12】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。 10

【図13】 本実施の形態に係る回線接続管理装置1に、ポート毎通信管理テーブルが備えられている構成を表す構成ブロック図である。

【図14】 本実施の形態に係る回線接続管理装置に用いられているポート毎通信管理テーブルの記憶内容を表す概念図である。

【図15】 本実施の形態に係る接続管理テーブルの記憶内容を表す概念図である。

【図16】 本実施の形態における通信システムにおける回線の接続の様子を表す説明図である。 20

【図17】 本実施の形態に係る回線接続管理装置に、\*

\* 接続コスト管理テーブルが設けられている様子を表す構成ブロック図である。

【図18】 本実施の形態に係る接続コスト管理テーブルの記憶内容を表す概念図である。

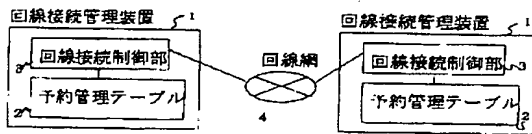
【図19】 本実施の形態に係る予約管理テーブルの記憶内容を表す概念図である。

【図20】 本実施の形態に係る回線接続制御部の動作を表すフローチャートである。

【符号の説明】

1 回線接続管理装置、2、予約管理テーブル、2.b、2.c 予約管理テーブル3 回線接続制御部、4 回線網、22 計算機システム、22.a、22.b 計算機システム、23 アプリケーションプログラム、23.a、23.b アプリケーションプログラム、21 LAN、21.a、21.b LAN、31 サイトA、32 サイトB、33 サイトC、34 サイトD、35 ISDN網、5ポート毎通信管理テーブル、30 接続管理テーブル、6 接続コスト管理テーブル、11 接続相手、12 予約時刻、13 優先度、14 接続予定時間、15 ポート番号、16 接続予定時間、17 再送時間間隔、18 接続相手、19 接続コスト。

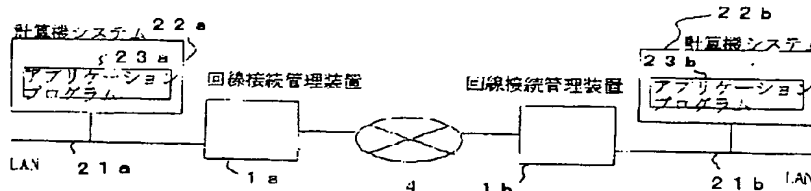
【図1】



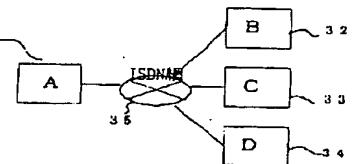
【図2】

接続相手	予約時刻
B	96/10/31 12:00:00

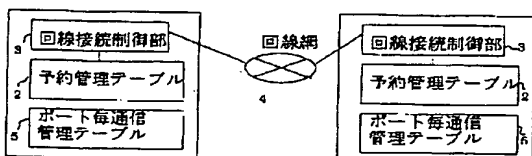
【図3】



【図4】



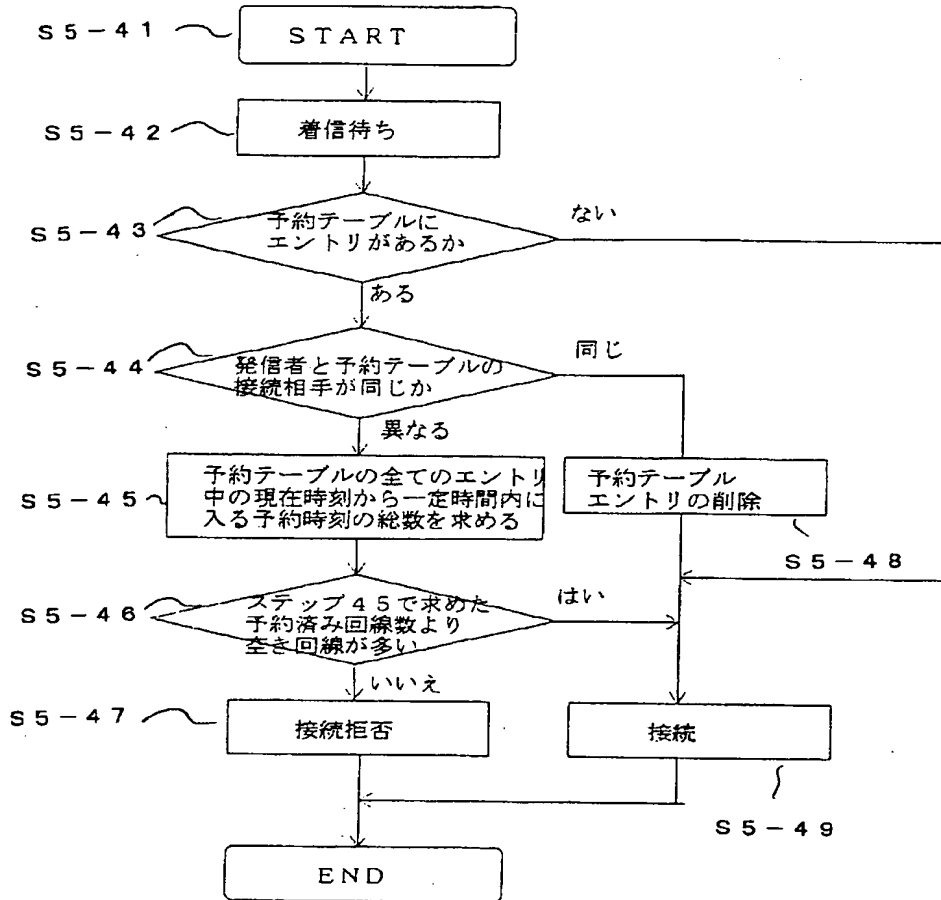
【図13】



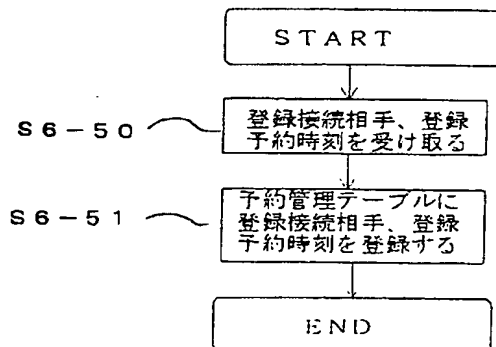
【図14】

ポート番号	接続予定時間	再送時間間隔
20	30分	10分
3600	10分	20分
1024	10秒	1分

【図5】



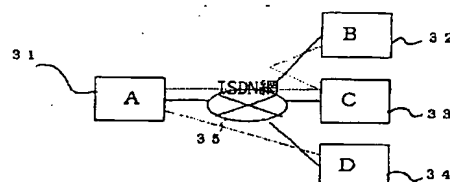
【図6】



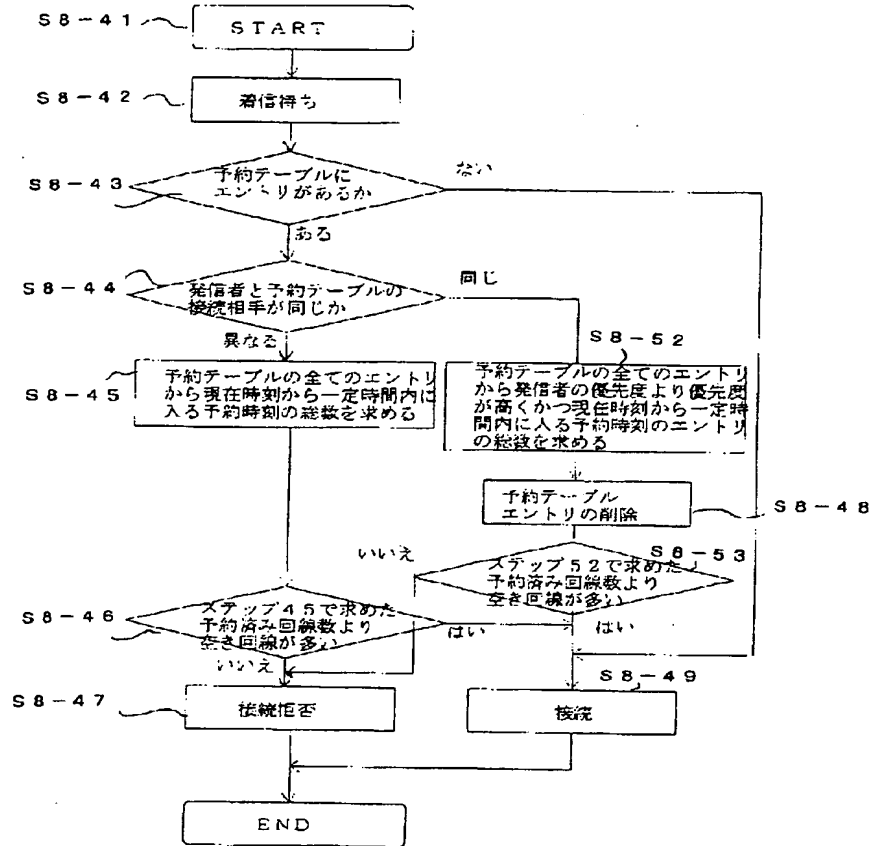
【図7】

11 接続相手	12 予約時刻	13 優先度
B	96/10/31 12:00:00	A

【図16】



【図8】



【図10】

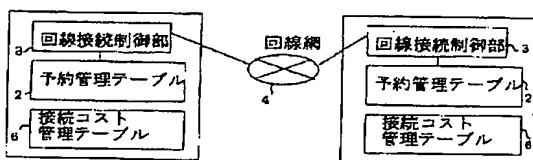
11 接続相手	12 予約時刻	14 接続予定時間
B	96/10/31 12:00:00	2分10秒

【図15】

11 接続相手	12 予約時刻または接続開始時刻
C	96/10/31 12:00:00
D	96/10/31 12:01:00

接続管理テーブル

【図17】

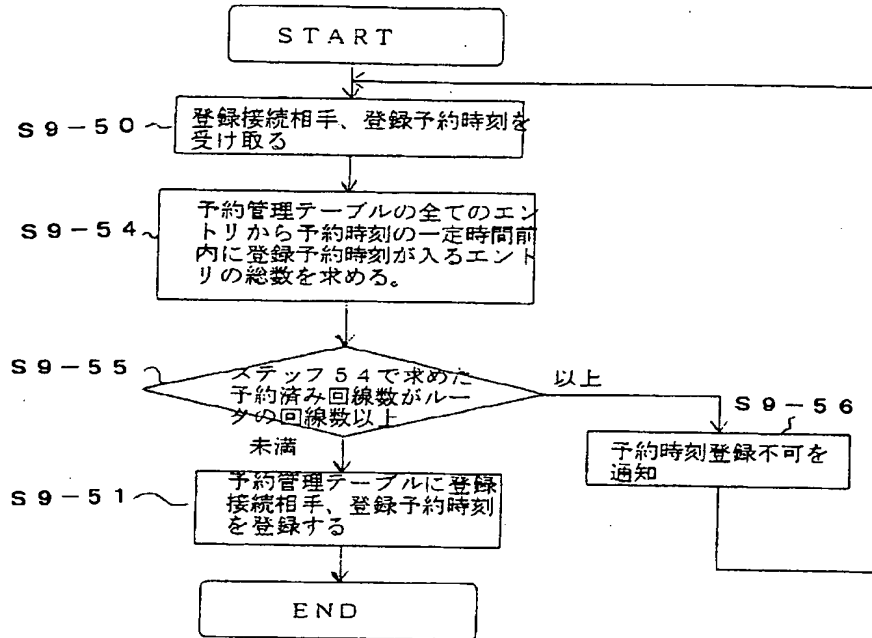


【図18】

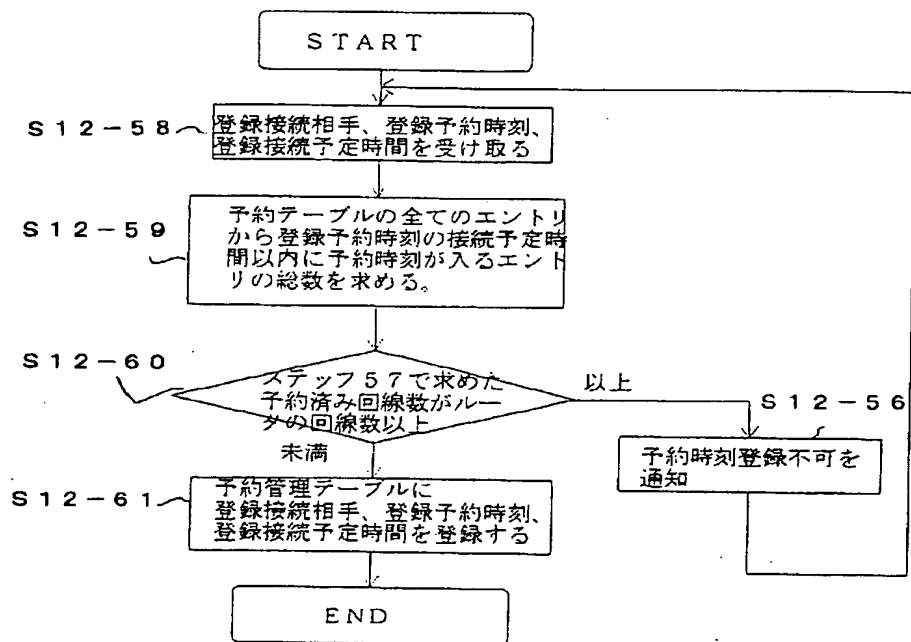
18 接続相手	19 接続コスト
A	50円
C	10円
D	30円

接続コスト管理テーブル

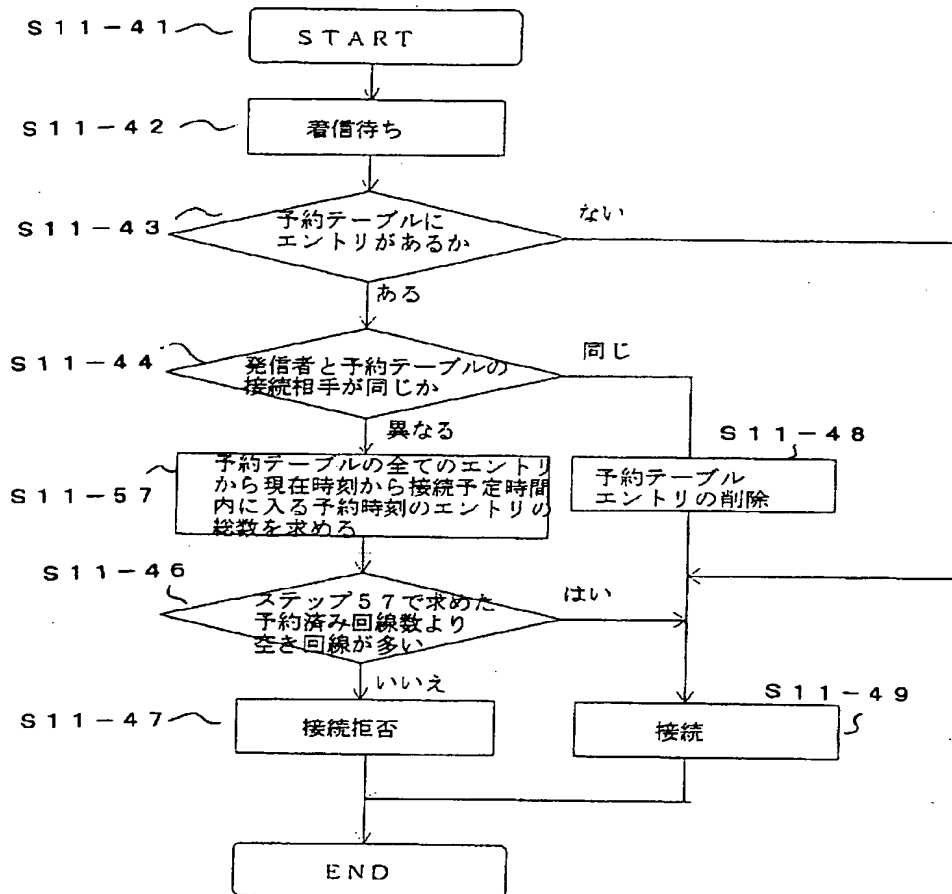
【図9】



【図12】



【図11】

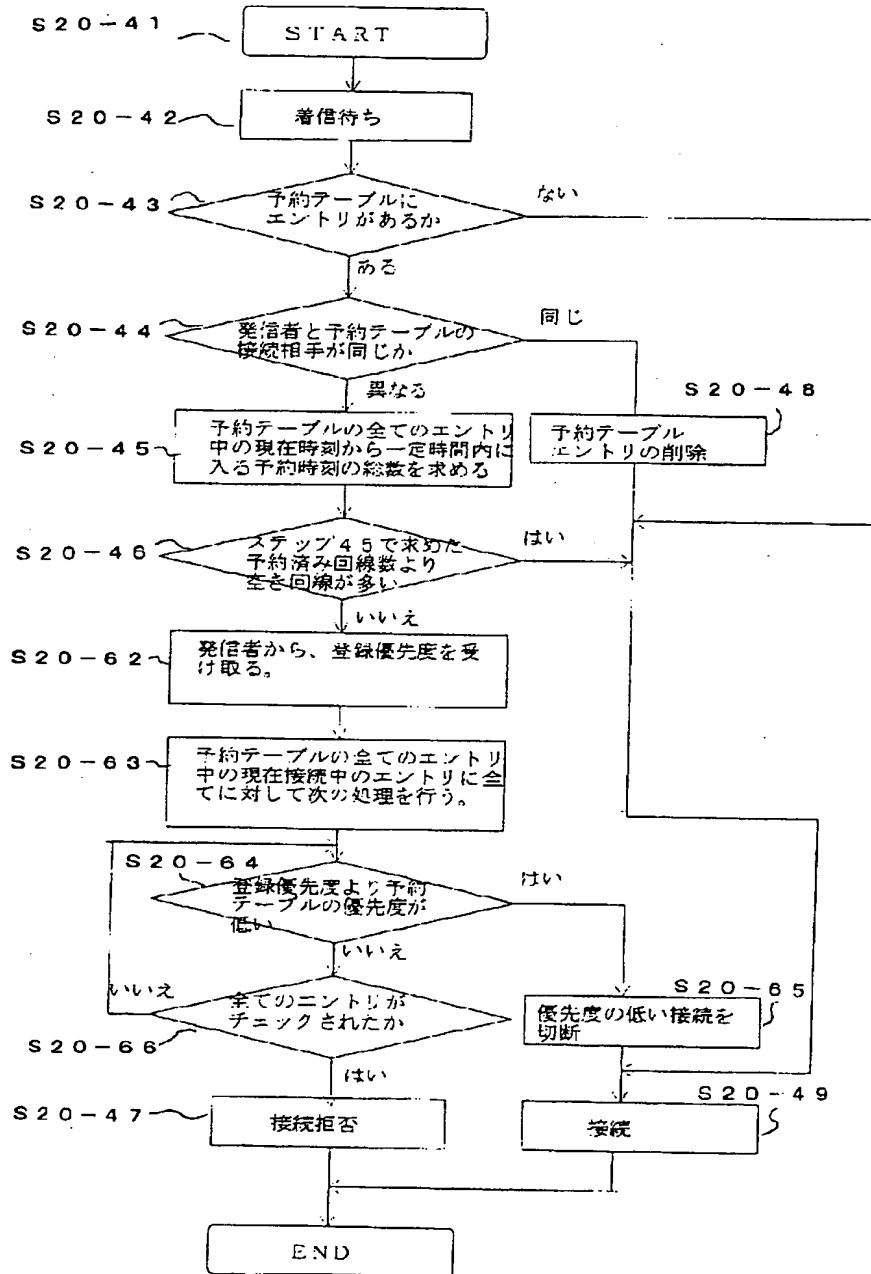


【図19】

11 接続相手	12 予約時刻または接続開始時刻	13 優先度
C	96/10/31 12:00:00	A
D	96/10/31 12:00:10	C

2c

【図20】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**